

## Seconde Générale et Technologique

### Physique-Chimie | Chapitre 16 : Lois de l'électricité

#### Enoncés des exercices

Les exercices sont classés en trois niveaux de difficulté :

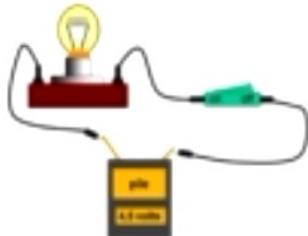
- ★ Exercices d'application : comprendre les notions essentielles du cours
- ★★ Exercices d'entraînement : prendre les bons reflexes
- ★★★ Exercices d'approfondissement : aller plus loin

Exercices gratuits	Exercices sur abonnement*
★ 1	★ 2 – 3 – 4 – 5 – 6
★★ 7	★★ 8 – 9 – 10 – 11 – 12
★★★ 13	★★★ 14 – 15 – 16 – 17 – 18

#### Exercice 1 ★

##### Circuit électrique

On réalise le circuit électrique représenté ci-dessous.



1° Schématiser le circuit ci-dessus.

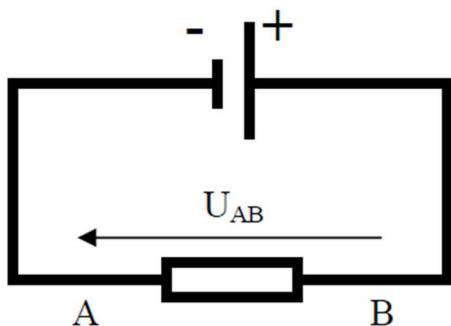
2° Indiquer comment mesurer l'intensité du courant électrique qui traverse la lampe.

3° Positionner sur le schéma un voltmètre qui permet de mesurer la tension aux bornes de la lampe.

#### Exercice 2 \*★

##### Mesurer une tension

La tension  $U_{AB}$  mesurée aux bornes du conducteur ohmique vaut 1,5 V.



- 1) Comment se nomme l'appareil qui a permis de mesurer la tension  $U_{AB}$  mesurée aux bornes du conducteur ohmique ?
- 2) Placer cet appareil sur le schéma.

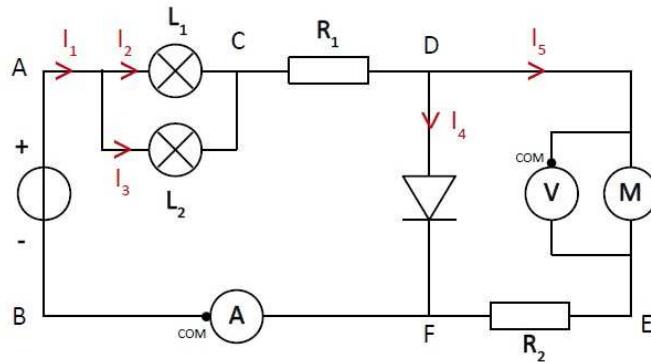
### Exercice 3 \*

#### Lois des mailles – Lois des noeuds

On réalise le montage schématisé ci-contre :

Données :

- $U_{AB} = 12,0 \text{ V}$
- $I_1 = 150 \text{ mA}$
- $U_{AC} = 5,0 \text{ V}$
- $I_2 = 50 \text{ mA}$
- $U_{CD} = 3,0 \text{ V}$
- $I_4 = 80 \text{ mA}$
- $U_{EF} = 1,5 \text{ V}$

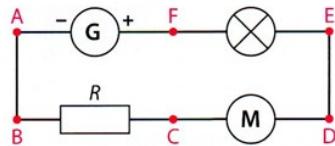


1. A l'aide de la loi des mailles, calculer la tension  $U_{DF}$ .
2. En déduire la tension aux bornes du moteur. Quelle valeur lit-on sur le voltmètre ?
3. A l'aide de la loi des noeuds, calculer  $I_3$  et  $I_5$ .
4. Quelle valeur lit-on sur l'ampèremètre ?

### Exercice 4 \*

#### Circuit électrique

On considère le circuit électrique schématisé suivant :



On donne les valeurs des tensions suivantes :  $U_{FA} = 12,1 \text{ V}$  ;  $U_{FE} = 4,6 \text{ V}$  ;  $U_{BC} = -3,2 \text{ V}$ .

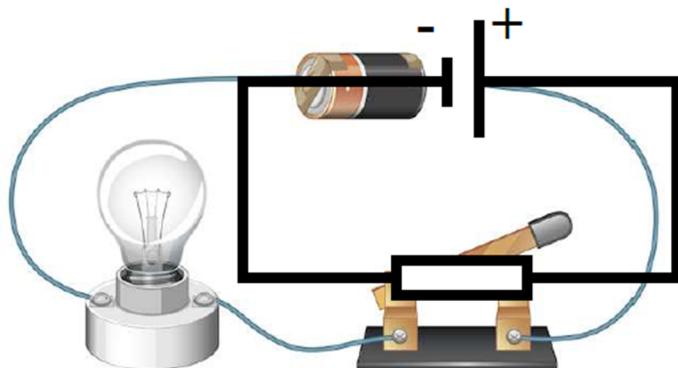
1° Positionner sur le schéma un voltmètre qui permet de mesurer la tension aux bornes du générateur

2° Ecrire la loi des mailles et calculer la valeur de la tension  $U_{DC}$  aux bornes du moteur.

### Exercice 5 \* ★

#### Mesurer l'intensité du courant

Voici le dessin d'un circuit électrique :



- 1) Comment sont branchés les éléments dans ce circuit ?
- 2) Schématiser ce circuit électrique en y plaçant un ampèremètre afin que l'intensité du courant mesurée soit positive.

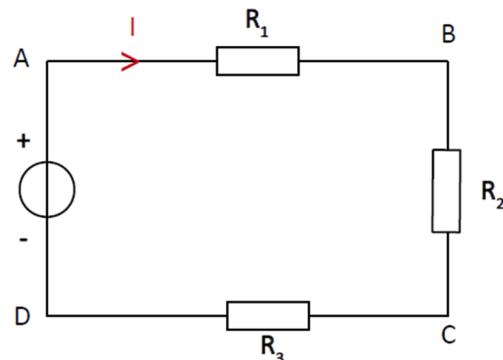
### Exercice 6 \* ★

#### Loi d'Ohm

On réalise le montage schématisé ci-contre :

**Données :**

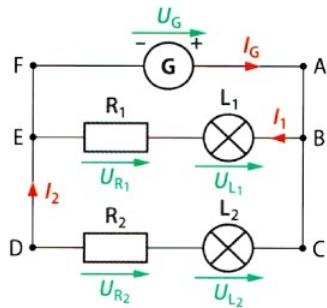
- $U_{AD} = 15,0 \text{ V}$
- $U_{AB} = 6,0 \text{ V}$
- $R_1 = 40 \Omega$
- $R_2 = 10 \Omega$



1. A l'aide de la loi d'Ohm, calculer l'intensité du courant  $I$ .
2. En déduire la tension  $U_{BC}$ .
3. A l'aide de la loi des mailles, calculer la tension  $U_{CD}$ .
4. En déduire la valeur de la résistance  $R_3$ .

**Exercice 7 ★★**
**Circuit électrique**

Le circuit suivant, comporte un générateur de tension  $U_G = 12 \text{ V}$ , deux conducteurs ohmiques  $R_1 = 20 \Omega$  et  $R_2 = 40 \Omega$ . Les intensités du courant dans les branches dérivées sont  $I_1 = 0,300 \text{ A}$  et  $I_2 = 200 \text{ mA}$ .



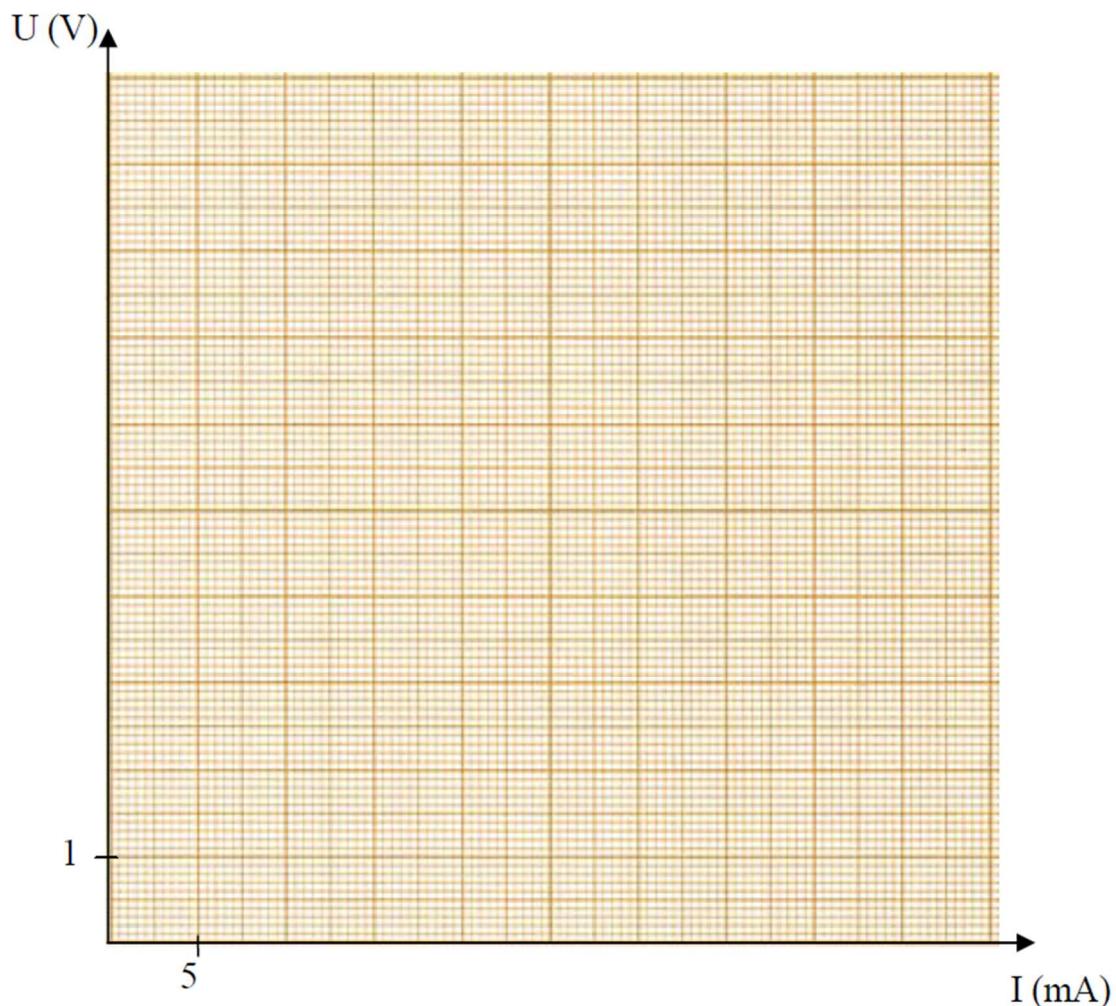
- 1° Déterminer la valeur de l'intensité du courant  $I_G$  délivrée par le générateur.
- 2° En utilisant la loi d'Ohm, déterminer la valeur de la tension aux bornes des résistances  $R_1$  et  $R_2$ .
- 3° En utilisant la loi des mailles, déterminer les tensions aux bornes des lampes  $L_1$  et  $L_2$ .

**Exercice 8 \* ★★**
**Caractéristiques d'un dipôle**

On a mesuré la tension aux bornes d'un dipôle pour différentes intensités du courant qui le traversent :

I (mA)	9	22	33	40
U (V)	2	5	7	9

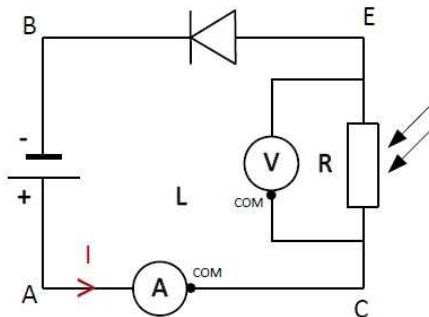
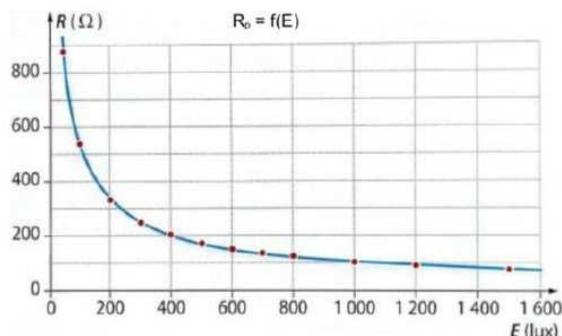
- 1) Sur le papier millimétré ci-dessous, tracer la caractéristique  $U = f(I)$  du dipôle et expliquer en quoi c'est un conducteur ohmique.
- 2) Que représente la pente de la droite pour ce conducteur ohmique ?
- 3) Nommer et exprimer alors la loi que vérifient la tension  $U$  et l'intensité de ce dipôle.



### Exercice 9 \* ★★

#### Et la lumière fût

Une photorésistance est un dipôle dont la résistance (en ohm) varie avec la luminosité (en lux).



Données :

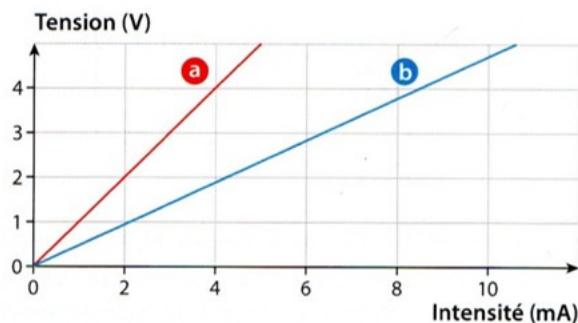
- $U_{AB} = 6,0 \text{ V}$
- $U_{\text{seuil}} = 3,5 \text{ V}$  : tension minimale pour que la diode brille

1. Décrire l'évolution de la résistance de la photorésistance en fonction de l'éclairement.
2. Déterminer la valeur mesurée par le voltmètre lorsque la tension aux bornes de la diode est égale à sa tension seuil  $U_{\text{seuil}}$ .
3. Lorsque la diode s'allume, on lit  $I = 10 \text{ mA}$  sur l'ampèremètre. En déduire la valeur de  $R$ .
4. Déterminer l'éclairement minimal pour que la diode s'allume.
5. Ce montage peut-il être utilisé ainsi pour commander l'allumage de lampes extérieures ?

### Exercice 10 \* ★★

#### Caractéristiques de conducteurs ohmiques

On a tracé les caractéristiques de 2 conducteurs ohmiques.



- 1° Rappeler comment obtenir la caractéristique d'un conducteur ohmique.
- 2° Expliquer sans calcul à quelle courbe correspond la plus grande résistance.
- 3° Déterminer les valeurs des résistances des 2 conducteurs ohmiques.

### Exercice 11 \* ★★

J'ai tout capté !

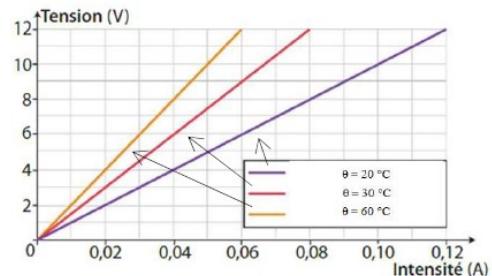
Voici des appareils contenant un dipôle résistif qui forment chacun un type de capteur différent :



- 1) Associer chaque appareil au dipôle résistif qu'il contient.

On a tracé la caractéristique d'un des dipôles résistifs précédents :

- 2) De quel dipôle s'agit-il ?
- 3) Déterminer la résistance de ce dipôle lorsqu'il est soumis à une température  $\theta = 60^\circ\text{C}$ .



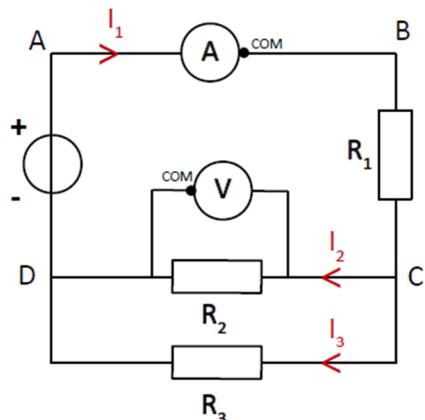
### Exercice 12 \* ★★

#### Application des lois de l'électricité

On réalise le montage correspondant au schéma ci-dessous :

Données :

- $U_{AD} = 9,0 \text{ V}$
- $R_1 = 1,0 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$
- L'ampèremètre affiche une valeur de  $6,0 \text{ mA}$

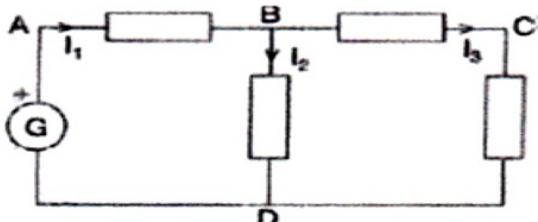


1. A l'aide de la loi d'Ohm, déterminer la tension  $U_{BC}$ .
2. En déduire, à l'aide de la loi des mailles, la valeur indiquée sur le voltmètre.
3. Déterminer l'intensité du courant  $I_2$ .
4. A l'aide de la loi des noeuds, déterminer l'intensité du courant  $I_3$ .
5. En déduire la valeur de la résistance  $R_3$ .

### Exercice 13 ★★★

#### Circuit électrique

On souhaite déterminer toutes les informations concernant le circuit suivant :



On sait que  $I_2 = 100 \text{ mA}$  et que toutes les résistances sont identiques  $R = 100 \Omega$ .

- 1° Exprimer  $U_{AD}$  en fonction de  $I_1$ ,  $I_2$  et de  $R$ . Puis en fonction de  $I_1$ ,  $I_3$  et de  $R$ .
- 2° Exprimer  $U_{BD}$  en fonction de  $I_2$  et de  $R$ , puis en fonction de  $I_3$  et de  $R$ . En déduire l'expression de  $I_3$  en fonction de  $I_2$ .
- 3° Exprimer  $I_1$  en fonction de  $I_2$ .
- 4° Exprimer  $U_{CD}$  en fonction de  $U_{BD}$ .
- 5° Calculer  $I_3$ ,  $I_1$ ,  $U_{BD}$ ,  $U_{CD}$ ,  $U_{AB}$  puis  $U_{AD}$ .

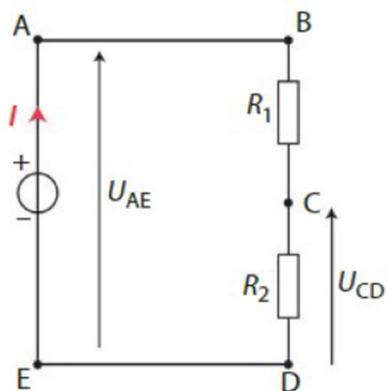
### Exercice 14 \*★★★

#### Le pont diviseur de tension

Le montage ci-dessous est appelé « pont diviseur de tension » lorsque l'on compare la tension  $U_{CD}$  à la tension  $U_{AE}$ .

Il est souvent utilisé dans les capteurs électriques.

Dans ce cas, la valeur de la résistance  $R_2$  varie selon un paramètre extérieur.



#### Données :

Dans les conditions d'utilisation :  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 50 \Omega$  et  $U_{AE} = 9,0 \text{ V}$ .

- 1) Citer un paramètre selon lequel peut varier la résistance  $R_2$ .
- 2) Exprimer, en justifiant, la tension  $U_{AE}$  en fonction des tensions  $U_{BC}$  et  $U_{CD}$ .
- 3) En déduire, en justifiant, l'expression de la tension  $U_{AE}$  en fonction de l'intensité du courant  $I$  et des résistances  $R_1$  et  $R_2$ .
- 4) Exprimer alors le rapport  $\frac{U_{CD}}{U_{AE}}$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $I$ .
- 5) En déduire que la tension  $U_{CD}$  est liée à la tension  $U_{AE}$  par l'expression :  $U_{CD} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{AE}$ .
- 6) Calculer la tension  $U_{CD}$  dans les conditions d'utilisation. Justifier alors le nom du montage utilisé.

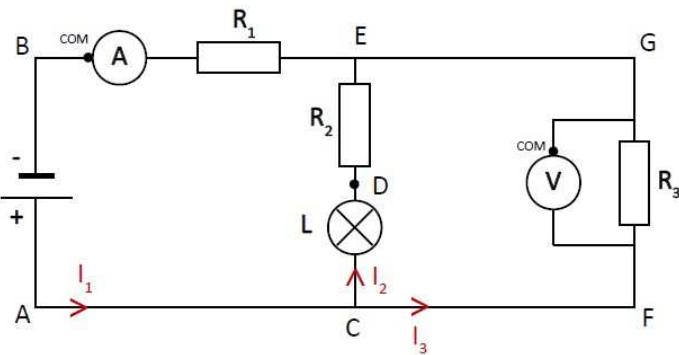
### Exercice 15 \*★★★

#### Ça brille ou non ?

On réalise le circuit électrique schématisé ci-contre :

**Données :**

- $U_{AB} = 6,0 \text{ V}$
- Le voltmètre indique la valeur  $4,0 \text{ V}$
- L'ampèremètre indique la valeur  $200 \text{ mA}$
- $R_2 = 20 \Omega$
- $R_3 = 50 \Omega$
- La lampe est allumée si elle est parcourue par une intensité supérieure à  $100 \text{ mA}$



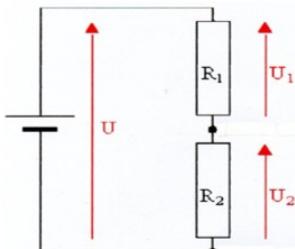
1. En utilisant la loi des mailles, calculer la tension  $U_{EB}$ .
2. A l'aide de la loi d'Ohm, calculer la valeur de la résistance  $R_1$ .
3. Calculer l'intensité du courant  $I_3$ .
4. La lampe est-elle allumée ?
5. Calculer la tension aux bornes de la lampe.

### Exercice 16 \*★★★

#### Le pont diviseur de tension

Lorsqu'on souhaite abaisser une tension sans consommer de puissance, le pont diviseur est la méthode idéale. Le pont diviseur est formé de deux résistances dont les valeurs déterminent la tension de sortie ( $U_2$  ou  $U_1$ ).

On donne :  $U = 10\text{V}$  ;  $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$  ;  $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$ .



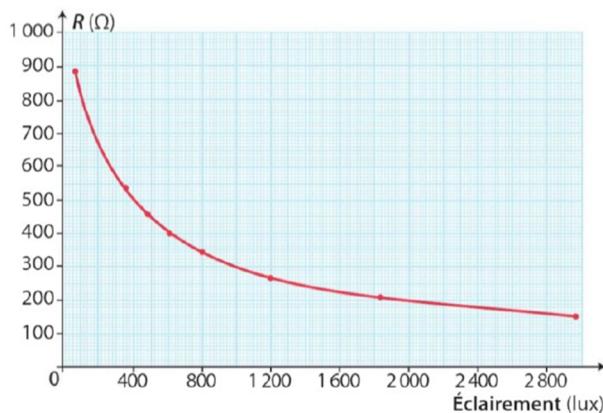
- 1° Exprimer  $U$  en fonction de  $U_1$  et  $U_2$ .
- 2° En déduire l'expression de l'intensité du courant  $I$  débité par le générateur en fonction de  $U$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .
- 3° Exprimer la tension  $U_2$  en fonction de  $U$ ,  $R_1$  et  $R_2$ . Calculer la valeur de cette tension. Justifier l'appellation « diviseur de tension ».
- 4° On désire obtenir une tension  $U_2 = 2 \text{ V}$ , sans modifier la valeur de  $R_1$ . Quelle doit être la valeur de  $R_2$  ?

### Exercice 17 \*

#### Et la lumière fût

On souhaite fabriquer une système d'allumage automatique avec un capteur sensible à la luminosité.

Pour cela, on branche en série une source de tension, une DEL et une photorésistance dont la résistance varie avec la luminosité de la façon suivante :



Données :

Tension aux bornes de la source de tension :  $U_{\text{source}} = 9,0 \text{ V}$  ;

Tension de fonctionnement de la DEL :  $U_{\text{DEL}} = 3,1 \text{ V}$  ;

Intensité du courant traversant le circuit :  $I = 10 \text{ mA}$ .

#### ENONCE COMPACT

Déterminer l'éclairement pour lequel la DEL s'éclaire.

#### ENONCE DETAILLE

- 1) Schématiser le circuit à réaliser pour fabriquer le capteur de luminosité en y indiquant les tensions et l'intensité du courant.
- 2) Exprimer la tension  $U_R$  aux bornes de la photorésistance en fonction des tensions  $U_{\text{source}}$  et  $U_{\text{DEL}}$ .
- 3) En appliquant la loi d'Ohm à la photorésistance, en déduire que l'expression de la résistance est alors :  $R = \frac{U_{\text{source}} - U_{\text{DEL}}}{I}$  puis calculer sa valeur.
- 4) Déterminer alors l'éclairement pour lequel la DEL s'éclaire.

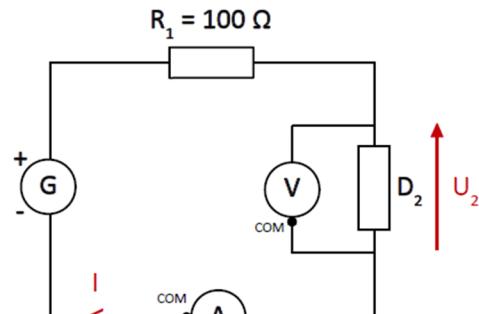
### Exercice 18 \* ★★★

#### Etude d'un dipôle

On réalise le circuit électrique schématisé ci-contre afin d'étudier le dipôle  $D_2$  :

On fait varier la tension aux bornes du générateur. On obtient les valeurs suivantes à l'aide des 2 multimètres.

$U_2$ (V)	2,0	5,0	7,0	9,0
$I$ (mA)	10	22	33	40



1. Tracer le graphique de la tension  $U_2$  en fonction de l'intensité du courant  $I$  :  $U_2 = f(I)$ .
2. En déduire la nature du dipôle  $D_2$  et la valeur de la grandeur  $R_2$  qui le caractérise.
3. Déterminer la valeur de la grandeur  $R_2$  qui caractérise le dipôle  $D_2$ .
4. A l'aide de la loi des mailles, calculer la tension  $U_g$  aux bornes du générateur lorsque  $I = 40$  mA.
5. On augmente la température. A l'aide d'un ohmmètre, on mesure  $R'_2 = 90 \Omega$ . Comment nomme-t-on le dipôle  $D_2$ ? Dans quel capteur peut-on l'utiliser ?